

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

_____ А.И. Елкин

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**« ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА В
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ »**

направление подготовки / специальность

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

направленность (профиль) подготовки

Материаловедение и цифровые производственные технологии

г. Владимир

Год 2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Технологическое оборудование и основы проектирования производства в материаловедении» – приобретение универсальных и общепрофессиональных компетенций, предусмотренных требованиями ФГОС ВО, связанных формированием инженерных знаний и навыков в области применения и использования современного технологического оборудования, применяемого в заготовительном производстве.

Задачи: знать основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения и методы испытаний их свойств; основное технологическое оборудование, применяемое в области материаловедческих исследований и заготовительном производстве, его назначение, принципы работы и правила технической эксплуатации; а также технические требования, предъявляемые к оборудованию и его конструктивные особенности; уметь прогнозировать свойства материалов в зависимости от их фазового состава; проводить испытания свойств различных материалов с использованием современного технологического оборудования;

владеть способностью проводить и планировать эксперимент с целью варьирования и прогнозирования свойств металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения; способностью разрабатывать технологические процессы и регламенты обработки изделий из металлических и неметаллических материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технологическое оборудование и основы проектирования производства в материаловедении» относится к части формируемой участниками образовательных отношений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1. Способен использовать на практике знания об основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов различного	ПК-1.1. Знает основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения	Знает основные типы металлических неметаллических и композиционных материалов различного назначения и методы испытаний их свойств	Тестовые вопросы, практические задания
	ПК-1.2. Умеет использовать влияние фазового и структурного состояния на свойства материалов	умеет прогнозировать свойства материалов в зависимости от их фазового состава	

<p>назначения, о влиянии фазового и структурного состояния на свойства материалов</p>	<p>ПК-1.3. Владеет способностью использовать на практике современные представления наук об основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения</p>	<p>Владеет способностью проводить и планировать эксперимент с целью варьирования и прогнозирования свойств металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения</p>	
<p>ПК-4. Способен использовать на практике знания о традиционных и новых технологических процессах, разрабатывать рекомендации по составу, технологии производства и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности</p>	<p>ПК-4.1. Знает основное технологическое оборудование, назначение, принципы его работы и правила технической эксплуатации; технические требования, предъявляемые к оборудованию, конструктивные особенности</p>	<p>Знает основное технологическое оборудование, применяемое в области материаловедческих исследований и заготовительном производстве, его назначение, принципы работы и правила технической эксплуатации; а также технические требования, предъявляемые к оборудованию и его конструктивные особенности</p>	<p>Тестовые вопросы, практические задания</p>
	<p>ПК-4.2. Умеет использовать на практике знания о традиционных и новых технологических процессах, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, технические задания на проектно-конструкторские работы, разбираться в нормативнотехнической документации</p>	<p>Умеет проводить испытания свойств различных материалов с использованием современного технологического оборудования</p>	
	<p>ПК-4.3. Владеет способностью разрабатывать рекомендации по составу, технологии производства и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их</p>	<p>Владеет способностью разрабатывать технологические процессы и регламенты обработки изделий из металлических и неметаллических материалов</p>	

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часа

**Тематический план
форма обучения – очная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки			
1.	Введение. Классификация материалов. Кристаллическое строение металлов	8	1	2		2		2	20	
2.	Критерии оценки материалов	8	2	2		2		2	20	
3.	Пластическая деформация и рекристаллизация металлов	8	3	2		2		2	20	рейтинг-контроль 1
4.	Основы теории сплавов.	8	4	2		2		2	20	
5.	Сплавы. на. основе железа	8	5	2		2		2	20	
6.	Цветные металлы и сплавы	8	6	2		2		2	20	рейтинг-контроль 2
7.	Композиционные материалы	8	7-8	2		2		2	20	
8.	Неметаллические материалы	8	9-10	4		4		4	16	рейтинг-контроль 3
Всего за 8 семестр:		8	10	18		18		18	90	Экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР										-
Итого по дисциплине:		8	10	18		18		18	90	Экзамен

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение. Классификация материалов. Кристаллическое строение металлов.

Тема 1.1. Значение, цель и задачи курса «Технологическое оборудование и основы проектирования производства в материаловедении». Классификация материалов.

Тема 1.2. Агрегатные состояния вещества. Фазы и фазовые превращения. Кристаллизация. Модифицирование. Кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллической решетки. Точечные, линейные, поверхностные и объемные дефекты.

Тема 1.3. Металлические сплавы. Компоненты сплава, виды взаимодействия.

Раздел 2. Критерии оценки материалов.

Тема 2.1. Структура. Макроструктурный анализ. Методы обнаружения поверхностных и внутренних дефектов. Микроструктурный анализ. Методика подготовки микрошлифа. Устройство микроскопа. Субструктура.

Тема 2.2. Свойства металлов и сплавов. Классификация. Понятия о физических, химических и механических свойствах. Оборудование для определения механических свойства. Кривая деформации (для растяжения). Прочностные характеристики. Испытания на

растяжение. Оборудование для механических испытаний образцов. Методы измерения твердости. Твердомеры.

Раздел. 3. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов.

Тема 3.1. Методы определения наклепа. Влияние наклепа на свойства металлов.

Использование наклепа в машиностроении.

Тема 3.2. Оборудование для холодной и горячей обработки металлов давлением.

Раздел. 4. Основы теории сплавов.

Тема 4.1. Виды сплавов. Оборудование для термического анализа.

Тема 4.2. Диаграммы состояния двойных сплавов. Металлографические методы исследования структуры сплавов.

Тема 4.3. Классификация оборудования для металлографических испытаний материалов.

Раздел 5. Сплавы. на. основе железа.

Тема 5.1 Прецизионные отрезные станки для подготовки металлографических испытаний.

Тема 5.2. Углеродистые стали. Оборудование для подготовки шлифов. Макротемплетная лаборатория.

Тема 5.3. Методы определения микроструктуры стали.

Тема 5.4. Чугуны. Особенности организации испытаний материалов из чугуна.

Раздел 6. Цветные металлы и сплавы.

Тема 6.1. Медь, её свойства и область применения. Сплавы на основе меди: медно-никелевые сплавы, бронзы, латуни. Применение медных сплавов.

Тема 6.2. Алюминий, его свойства и область применения. Сплавы на основе алюминия. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Дюралюмины и их термообработка. Применение алюминиевых сплавов.

Тема 6.3. Цинк и сплавы на его основе. Виды, область применения и маркировка.

Тема 6.4. Титан, его свойства и область применения. Сплавы на основе титана.

Классификация титановых сплавов и их применение.

Тема 6.5. Магний и его сплавы. Маркировка цветных металлов и сплавов.

Раздел. 7. Композиционные материалы.

Тема 7.1. Общая характеристика и классификация. Строение, свойства и применение композиционных материалов.

Тема 7.2. Композиционные материалы на неметаллической основе. Композиционные материалы на металлической основе. Керамические композиционные материалы.

Раздел 8. Неметаллические материалы.

Тема 8.1. Особенности строения и свойства полимерных материалов. Пластмассы, их особенности и области применения в качестве конструкционного материала. Наполнители пластмасс. Свойства и область применения термопластических и термореактивных пластмасс.

Тема 8.2. Керамические материалы. Пленкообразующие материалы: клеящие материалы, герметики, лакокрасочные материалы. Резины. Смазочные материалы.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение. Классификация материалов. Кристаллическое строение металлов.

Макроанализ и дефектоскопия металлов

Раздел 2. Критерии оценки материалов.

Микроструктурный анализ металлов

Раздел. 3. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов.

Методы измерения твердости

Раздел. 4. Основы теории сплавов.

Микроструктурный анализ углеродистых сталей в равновесном состоянии

Раздел 5. Сплавы. на. основе железа.

Микроструктурный анализ чугунов

Раздел 6. Цветные металлы и сплавы.

Микроструктурный анализ цветных сплавов

Раздел. 7. Композиционные материалы.
Маркировка цветных металлов и сплавов

Раздел 8. Неметаллические материалы.

Анализ структуры и свойств композиционных материалов

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости (*рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3*).

Вопросы к рейтинг-контролю № 1

1. Классификация материалов.
2. Агрегатные состояния вещества.
3. Основные типы кристаллических решеток металлов и сплавов.
4. Дефекты кристаллической решетки.
5. Фазы и фазовые превращения. Полиморфизм.
6. Кристаллизация. Модифицирование.
7. Металлические сплавы. Компоненты сплавов. Виды взаимодействия между компонентами сплава.
8. Структура сплавов. Методы ее анализа. Макроструктура. Назначение макроструктурного анализа. Макроанализ изломов металлов. Строение слитка. Определение ликвации серы (метод отпечатков (метод Баумана)).
9. Микроструктура. Приготовление микрошлифов. Назначение микроструктурного анализа..
10. Субструктура (тонкая структура). Направления электронной микроскопии.
11. Типы диаграмм состояния. Диаграмма состояния первого рода. Диаграмма состояния второго рода. Диаграмма состояния третьего рода. Диаграмма состояния четвертого рода. Диаграмма состояния пятого рода.
12. Свойства металлов и сплавов (группы). Химические свойства. Физические свойства. Механические свойства.
13. Классификация методов измерения твердости. Метод Бринелля. Метод Роквелла. Метод Шора. Ударная вязкость. Метод Виккерса. Предел прочности.
14. Технологические свойства.
15. Эксплуатационные свойства.

Вопросы к рейтинг-контролю № 2

1. Упругая и пластическая деформация. Наклеп. Рекристаллизация.
2. Основные типы превращений на диаграмме состояния железо-углерод.
3. Что представляют собой: аустенит, феррит, цементит, перлит, ледебурит?
4. Стали. Классификация. Микроструктура. Маркировка. Влияние легирующих элементов на свойства стали.
5. Белые чугуны. Классификация. Способ получения. Микроструктура. Маркировка. Применение.
6. Серые чугуны. Классификация. Способ получения. Микроструктура. Маркировка. Применение.
7. Ковкие чугуны. Классификация. Способ получения. Микроструктура. Маркировка. Применение.

8. Высокопрочные чугуны. Классификация. Способ получения. Микроструктура. Маркировка. Применение.
9. Термическая обработка углеродистых сталей.
10. Медь и медные сплавы: латунь, бронза. Маркировки и область применения. Медно-никелевые сплавы. Маркировки и область
11. применения.
12. Алюминий и алюминиевые сплавы. Маркировка и область применения.
13. Магний и магниевые сплавы. Маркировка и область применения.
14. Цинк и цинковые сплавы. Маркировка и область применения.
15. Титан и титановые сплавы. Маркировка и область применения.

Вопросы к рейтинг-контролю № 3

1. Композиционные материалы. Классификация и основные понятия. Композиционные материалы с металлической матрицей. Область применения. Характерные представители.
2. Не металлические материалы. Пластмассы. Структура. Достоинства и недостатки.
3. Полимеры. Состав. Классификация. Основные типы наполнителей в полимерных композиционных материалах. Способы регулирования свойств.
4. Керамические материалы. Керамические композиционные материалы.
5. Металлические порошковые материалы. Технология получения. Применение.
6. Наноструктурные материалы. Технология получения. Применение.
7. Основы выбора материалов при подготовке производства.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины в форме экзамена.

Вопросы для проведения экзамена

1. Классификация материалов.
2. Агрегатные состояния вещества.
3. Основные типы кристаллических решеток металлов и сплавов.
4. Дефекты кристаллической решетки.
5. Фазы и фазовые превращения. Полиморфизм.
6. Кристаллизация. Модифицирование.
7. Металлические сплавы. Компоненты сплавов. Виды взаимодействия между компонентами сплава.
8. Структура сплавов. Методы ее анализа. Макроструктура. Назначение макроструктурного анализа. Макроанализ изломов металлов. Строение слитка. Определение ликвации серы (метод отпечатков (метод Баумана)).
9. Микроструктура. Приготовление микрошлифов. Назначение микроструктурного анализа..
10. Субструктура (тонкая структура). Направления электронной микроскопии.
11. Типы диаграмм состояния. Диаграмма состояния первого рода. Диаграмма состояния второго рода. Диаграмма состояния третьего рода. Диаграмма состояния четвертого рода. Диаграмма состояния пятого рода.
12. Свойства металлов и сплавов (группы). Химические свойства. Физические свойства. Механические свойства.
13. Классификация методов измерения твердости. Метод Бринелля. Метод Роквелла. Метод Шора. Ударная вязкость. Метод Виккерса. Предел прочности.
14. Технологические свойства.
15. Эксплуатационные свойства.
16. Упругая и пластическая деформация. Наклеп. Рекристаллизация.
17. Основные типы превращений на диаграмме состояния железо-углерод.

18. Что представляют собой: аустенит, феррит, цементит, перлит, ледебурит?
19. Стали. Классификация. Микроструктура. Маркировка. Влияние легирующих элементов на свойства стали.
20. Белые чугуны. Классификация. Способ получения. Микроструктура. Маркировка. Применение.
21. Серые чугуны. Классификация. Способ получения. Микроструктура. Маркировка. Применение.
22. Ковкие чугуны. Классификация. Способ получения. Микроструктура. Маркировка. Применение.
23. Высокопрочные чугуны. Классификация. Способ получения. Микроструктура. Маркировка. Применение.
24. Термическая обработка углеродистых сталей.
25. Медь и медные сплавы: латунь, бронза. Маркировки и область применения. Медно-никелевые сплавы. Маркировки и область
26. применения.
27. Алюминий и алюминиевые сплавы. Маркировка и область применения.
28. Магний и магниевые сплавы. Маркировка и область применения.
29. Цинк и цинковые сплавы. Маркировка и область применения.
30. Титан и титановые сплавы. Маркировка и область применения.
31. Композиционные материалы. Классификация и основные понятия. Композиционные материалы с металлической матрицей. Область применения. Характерные представители.
32. Не металлические материалы. Пластмассы. Структура. Достоинства и недостатки.
33. Полимеры. Состав. Классификация. Основные типы наполнителей в полимерных композиционных материалах. Способы регулирования свойств.
34. Керамические материалы. Керамические композиционные материалы.
35. Металлические порошковые материалы. Технология получения. Применение.
36. Наноструктурные материалы. Технология получения. Применение.
37. Основы выбора материалов при подготовке производства.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

- Раздел 1. Введение. Классификация материалов. Кристаллическое строение металлов
Классификация материалов в зависимости от вида полуфабрикатов. Классификация кристаллических решёток по симметрии.
- Раздел 2. Критерии оценки материалов
Методы контроля качества изделий. Дефектоскопия металлов.
Методы измерения твердости неметаллических материалов.
Методы определения магнитных и электрических свойств.
- Раздел 3. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов
Способы повышения срока службы деталей поверхностным упрочнением.
Дробеструйная обработка. Накатка роликами.
- Раздел 4. Основы теории сплавов
Выбор сплавов для определенного назначения на основе анализа диаграмм состояния.
Диаграммы состояния трехкомпонентных систем. Раздел 5. Сплавы на основе железа
Сплавы с особыми физическими химическими свойствами и ферросплавы.
- Раздел 6. Цветные металлы и сплавы.
Твердые и сверхтвердые сплавы. Редкие металлы и сплавы на их основе. Благородные металлы и их сплавы. Пористые порошковые материалы.
- Раздел 7. Композиционные материалы.

Композиционные материалы со специальными свойствами, радиопрозрачные и радиопоглощающие, для тепловой защиты орбитальных космических аппаратов, с малым коэффициентом линейного термического расширения и высоким удельным модулем упругости. Композиционные материалы на основе углерода.

Раздел 8. Неметаллические материалы.

Резины: теплостойкие, морозостойкие, маслобензостойкие, стойкие к действию химическиагрессивных сред, электропроводящие, магнитные, огнестойкие, радиационностойкие, вакуумные, фрикционные, пищевого и медицинконого назначения.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
Основная литература		
1. Проектирование машиностроительных цехов и участков : учеб. пособие / А.Ф. Бойко, А.А. Погонин, А.А. Афанасьев, М.Н. Воронкова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 264 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5acc53683a1af6.66693744. - ISBN 978-5-16-012840-5.	2019	https://znanium.com/read?id=340036
2. Богуцкий, В. Б. Эксплуатация, обслуживание и диагностика технологических машин : учебное пособие / В.Б. Богуцкий, Л.Б. Шрон, Э.Э. Ягьяев. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 356 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015996-6.	2020	https://znanium.com/read?id=363098
3. Материаловедение и технология материалов: Учебник / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 397 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат).	2014	https://znanium.com/read?id=413166
Дополнительная литература		
1. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad учебное пособие / Ф.И. Карманов, В.А. Острейковский - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 208 с.	2015	https://znanium.com/read?id=355561
2. Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие / К.А.	2013	https://znanium.com/read?id=397679

Батышев, В.И. Безпалько; Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 288 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат).		
---	--	--

6.2. Периодические издания

Журналы «Вопросы материаловедения», «Материаловедение».

6.3. Интернет-ресурсы

www.materialscience.ru,

<http://xn--80aagiccszezsw.xn--p1ai/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Практические работы проводятся в специализированных аудиториях.

Лекционные аудитории оборудованы проекторами. Ноутбук.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: математические пакеты Mathcad 14, MATLAB R14, , CAD/CAM/CAE-система Pro/ENGINEER Wildfire 4 (включая Pro/MECHANICA), КОМПАС 3D v.12; и программное обеспечение со свободными лицензиями: GIMP, Gthumb, udraw, ImageJ, Inkspace, Dia, Scribus, Maxima, SAGE, qalculate, Scilab, Axiom, GNU Octave, SDDS, GNU R, gnuplot, OpenDX, Elmer, Calculix, Impact, WARP3D, Code_Aster, OpenFOAM, OpenCalphad, QCad, BRL CAD, gCAD3D, FreeCAD, OpenSCAD, T- FLEX CAD, Eclipse, MS Visual Studio Express, Free Pascal Compiler.

Рабочую программу составил
доцент кафедры ТФ и КМ, к.т.н. Д.В. Сухоруков _____

Рецензент
Заместитель генерального директора по производству
ООО «НПО «ИнЛитТех» _____ А.А. Крещик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТФ и КМ
Протокол № _____ от _____ 20 ____ года

Заведующий кафедрой ТФ и КМ _____ В.А. Кечин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии направления 22.03.01 «Материаловедение и
технологии материалов»

Протокол № _____ от _____ 20 ____ года

Председатель комиссии _____ В.А. Кечин

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
в рабочую программу дисциплины
**«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА
В МАШИНОСТРОЕНИИ»**

образовательной программы направления подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленность: «Материаловедение и цифровые производственные технологии»
(бакалавриат)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой ТФ и КМ _____ / _____
Подпись *ФИО*